

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-245211

(43)Date of publication of application : 29.09.1989

(51)Int.Cl.

G02B 13/18

(21)Application number : 63-074137

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 28.03.1988

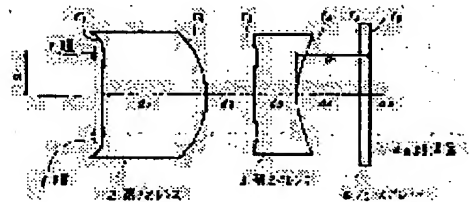
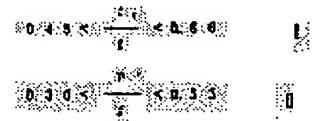
(72)Inventor : TAKABAYASHI KINJI

## (54) FIXED FOCUS LENS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the lens which has less aberrations and good performance with the small size and lightweight lens constitution by providing a pupil to the front, constituting the lens of a 1st group lens and 2nd group lens and constituting the lens in such a manner as to satisfy specific conditions.

**CONSTITUTION:** The 1st lens 2 is disposed right behind the pupil 1 and the 2nd lens 3 is disposed behind the 1st lens 2. The 1st lens 2 is a biconvex lens and the 2nd lens 3 consists of a meniscus lens having a strong concave face on the imaging face side. Both the lenses 2, 3 have an aspherical face on at least one face and are constituted to satisfy the conditions expressed by the equation I and the equation II. In the equations I, II, (f) denotes the focal length of the entire system;  $f_1$  denotes the focal length of the 1st lens 2;  $P'$  denotes the back focus of the entire system. The need for a lens for aberration correction is eliminated by forming the respective lenses as the aspherical lenses in such a manner, by which the fixed focus lens having the less aberrations and the good performance is obtained with the small size and lightweight lens constitution consisting of the two-group constitution.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-245211

⑪ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)9月29日

G 02 B 13/18

8106-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 固定焦点レンズ

⑮ 特 願 昭63-74137

⑯ 出 願 昭63(1988)3月28日

⑰ 発 明 者 高 林 欣 司 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑱ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑲ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛

## 明 細 書

発明の名称 固定焦点レンズ

特許請求の範囲

フロントに瞳を有し、第1群のレンズと第2群のレンズとで構成され、

上記第1群のレンズは少なくとも片面が非球面の両凸レンズで、上記第2群のレンズは少なくとも片面が非球面で結像側に強い凹面を持つメニスカスレンズよりなり、

$$0.45 < \frac{f_1}{f} < 0.66$$

$$0.30 < \frac{P'}{f} < 0.55$$

(但し、fは全系の焦点距離、f<sub>1</sub>は第1群のレンズの焦点距離、P'は全系のレンズバックフォーカスの条件を満足する様にしたことを特徴とする固定焦点レンズ。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えばビデオカメラの撮影用レンズ

に適用して好適な固定焦点レンズに関する。

(発明の概要)

本発明は、例えばビデオカメラの撮影用レンズに適用して好適な固定焦点レンズであって、フロントに瞳を有し、第1群のレンズと第2群のレンズとで構成され、第1群のレンズは少なくとも片面が非球面の両凸レンズで、第2群のレンズは少なくとも片面が非球面で結像側に強い凹面を持つメニスカスレンズよりなり、

$$0.45 < \frac{f_1}{f} < 0.66$$

$$0.30 < \frac{P'}{f} < 0.55$$

(但し、fは全系の焦点距離、f<sub>1</sub>は第1群のレンズの焦点距離、P'は全系のレンズバックフォーカスの条件を満足する様にしたことにより、2群構成で収差の少ない性能の良い固定焦点レンズが得られる様にしたものである。

## 〔従来の技術〕

従来、ビデオカメラに使用する撮影用のレンズは、ガラスレンズが一般的で、収差補正用のレンズを必要とするため、少なくとも3枚以上のレンズ構成としていた。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、近年ビデオカメラは小型軽量化が要請されており、少ないレンズ構成で良好な特性を持った撮影用レンズの開発が要請されていた。

本発明は斯かる点に鑑み、少ないレンズ構成で性能の良い固定焦点レンズを提供することを目的とする。

## 〔課題を解決するための手段〕

本発明の固定焦点レンズは、例えば第1図に示す如く、フロントに瞳(1)を有し、第1群のレンズ(2)と第2群のレンズ(3)とで構成され、第1群のレンズ(2)は少なくとも片面が非球面の両凸レンズで、第2群のレンズ(3)は少なくとも片面が非球面で結

ば焦点距離が1.5mm程度の小型のレンズで、第1図に示す如く構成する。この第1図において、(1)は瞳を示し、この瞳(1)の直後に第1のレンズ(2)を配し、この第1のレンズ(2)の後方に第2のレンズ(3)を配し、この第2のレンズ(3)の後方にフェースプレート(4)を配置する。なお、フェースプレート(4)のレンズ(2)、(3)から離れた後方の面を結像面(4a)としてある。

この場合、各レンズ(2)、(3)は、樹脂成形したプラスチックレンズよりなり、第1のレンズ(2)は両凸のレンズで、第2のレンズ(3)は結像面側に強い凹面を持つメニスカスレンズより成り、両レンズ(2)、(3)共に少なくとも片面は非球面で、なおかつ以下の2式の条件を満足する様に選定する。

$$0.45 < \frac{f_1}{f} < 0.66 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$0.30 < \frac{P'}{f} < 0.55 \quad \cdots \cdots (2)$$

但し、 $f$  は全系の焦点距離、 $f_1$  は第1のレンズ(2)の焦点距離、 $P'$  は全系のレンズバックフ

像側に強い凹面を持つメニスカスレンズよりなり、

$$0.45 < \frac{f_1}{f} < 0.66$$

$$0.30 < \frac{P'}{f} < 0.55$$

(但し、 $f$  は全系の焦点距離、 $f_1$  は第1群のレンズ(2)の焦点距離、 $P'$  は全系のレンズバックフォーカス)の条件を満足する様にしたものである。

## 〔作用〕

本発明の固定焦点レンズによると、各レンズを非球面レンズとして収差補正用レンズを不要にしたことにより、2群構成による小型軽量且つ簡単な構成で収差の少ない性能の良い固定焦点レンズが得られる。

## 〔実施例〕

以下、本発明の固定焦点レンズの一実施例を、添付図面を参照して説明しよう。

本例は、ビデオカメラの撮影用レンズで、例え

ーカスである。

この式の条件を満足することで、良好な特性のレンズが得られる。即ち、(1)式は第1のレンズ(2)の焦点(パワー)配分を決定するためのもので、この(1)式の下限を越えた場合、サジタルの負方向への倒れを補正するために第1のレンズ(2)と第2のレンズ(3)との間隔が広がってしまい、レンズ系の大きさが大型になってしまう。また、球面収差も補正不足になり、メリディオナル像面の湾曲は負方向に大きく曲がり易くなる傾向にある。

また、(1)式の上限を越えた場合には、第1のレンズ(2)の結像面側の曲率半径が小さくなり、高次の球面収差が発生して補正しきれなくなり、第1のレンズ(2)と第2のレンズ(3)との偏心による像性歪への悪影響が発生し易くなる。

また、(2)式はレンズバックフォーカスの範囲を決定するもので、下限を越えると撮像素子を保護するフェースプレート(4)に物理的に干渉しやすく、上限を越えるとベッツバール和が大きくなりすぎ、サジタル方向が負に倒れて非点収差の補正が困難

になる。

ここで、本例の固定焦点レンズを実際に製作する際の数値例を示す。

まず、第1図に示す如く第1のレンズ②の物体m寄りの面の曲率半径を $r_1$ 、第1のレンズ②の結像面寄りの面の曲率半径を $r_2$ 、第2のレンズ③の物体m寄りの面の曲率半径を $r_3$ 、第2のレンズ③の結像面寄りの面の曲率半径を $r_4$ 、フェースプレート④の物体寄りの面の曲率半径を $r_5$ 、フェースプレート④の結像面の曲率半径を $r_6$ とし、第1のレンズ②の肉厚を $d_1$ 、第1のレンズ②と第2のレンズ③との空気間隔を $d_2$ 、第2のレンズ③の肉厚を $d_3$ 、第2のレンズ③とフェースプレート④との空気間隔を $d_4$ 、フェースプレート④の肉厚を $d_5$ とする。また、第1のレンズ②、第2のレンズ③及びフェースプレート④の波長587.6nmの光に対する屈折率を夫々 $n_1, n_2$ 及び $n_3$ とし、第1のレンズ②、第2のレンズ③及びフェースプレート④のd線に対するアッペ数(色分散の角度)を夫々 $\nu_1, \nu_2$ 及び $\nu_3$ とする。

$r_1$	38.28	$d_1$	7.43	$n_1$	1.49176	$\nu_1$	56.4
$r_2$	-6.32	$d_2$	3.63	$n_2$	1.49176	$\nu_2$	56.4
$r_3$	15.74	$d_3$	3.59	$n_3$	1.5100	$\nu_3$	64.1
$r_4$	4.75	$d_4$	5.04				
$r_5$	$\infty$ (平面)	$d_5$	0.8				
$r_6$	$\infty$ (平面)						

非球面

$\alpha_1$	-0.10521 $\times 10^{-3}$	$r_1$ 面	-0.46937 $\times 10^{-3}$	$r_2$ 面
$\alpha_2$	-0.25595 $\times 10^{-4}$	$r_2$ 面	-0.33131 $\times 10^{-3}$	$r_3$ 面
$\alpha_3$	-0.75374 $\times 10^{-4}$	$r_3$ 面	-0.59137 $\times 10^{-3}$	$r_4$ 面
$\alpha_4$	-0.12574 $\times 10^{-4}$	$r_4$ 面	0.29468 $\times 10^{-4}$	$r_5$ 面
			0.22554 $\times 10^{-4}$	$r_6$ 面
			0.14383 $\times 10^{-4}$	
			-0.65865 $\times 10^{-4}$	
			0.94346 $\times 10^{-4}$	

このとき、非球面の形状は光軸方向をZ軸とした直角座標(即ちXとYは光軸に垂直な面の軸)において、 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ を高次定数とするととき、以下の式で表わされる回転対称非球面になる。

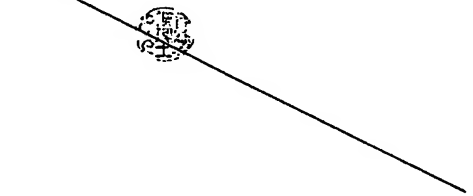
$$Z = \frac{C\rho^2}{1 + \sqrt{1 - C^2\rho^2}} + \alpha_1\rho^4 + \alpha_2\rho^6 + \alpha_3\rho^8 + \alpha_4\rho^{10} \dots \dots (3)$$

但し、 $\rho = \sqrt{X^2 + Y^2}$  Cは曲率半径の逆数

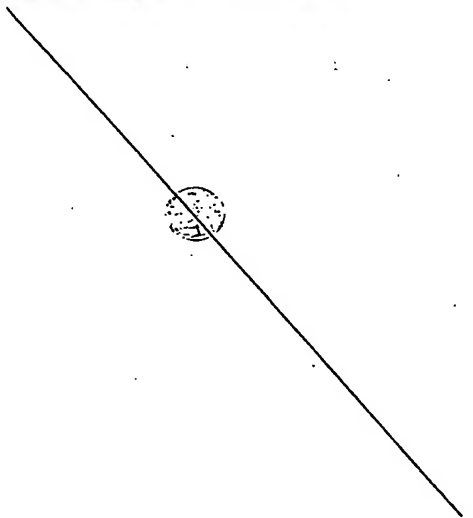
$$\left( C = \frac{1}{r} \right) \text{である。}$$

この式より以下の値が算出される。

$f = 1.5 \text{ mm}$   $F : 2.8$ として求めた値を第1の実施例として以下に示す。



となる。この第1の実施例における球面収差、非点収差及び歪曲収差を第2図A、B及びCに示す。また、次に $f = 1.5 \text{ mm}$   $F : 2.0$ として求めた値を第2の実施例として以下に示す。



$r_1$	29.3	$d_1$	8.0	$n_1$	1.49176	$v_1$	56.4
$r_2$	-6.67	$d_2$	3.8				
$r_3$	13.88	$d_3$	3.2	$n_2$	1.59048	$v_2$	30.0
$r_4$	5.15	$d_4$	5.0				
$r_5$	$\infty$ (平面)	$d_5$	0.8	$n_3$	1.5100	$v_3$	64.1
$r_6$	$\infty$ (平面)						
面番							
球面	$r_1$ 面	$r_2$ 面	$r_3$ 面	$r_4$ 面	$r_5$ 面	$r_6$ 面	
$\alpha_1$	$-0.93941 \times 10^{-2}$	$-0.42991 \times 10^{-2}$	$-0.30608 \times 10^{-2}$	$-0.43380 \times 10^{-2}$			
$\alpha_2$	$-0.72342 \times 10^{-2}$	$0.25223 \times 10^{-2}$	$0.45169 \times 10^{-2}$	$0.60965 \times 10^{-2}$			
$\alpha_3$	$0.26229 \times 10^{-2}$	$-0.63979 \times 10^{-2}$	$0.13615 \times 10^{-2}$	$0.62428 \times 10^{-2}$			
$\alpha_4$	$-0.95779 \times 10^{-2}$	$0.78165 \times 10^{-2}$	$-0.32240 \times 10^{-2}$	$-0.70936 \times 10^{-2}$			

となる。この第2の実施例における球面収差、非点収差及び歪曲収差を第3図A、B及びCに示す。

この様にいずれの実施例の場合でも、本例の固定焦点レンズによると、2枚構成による小型で簡単な構成としたにもかかわらず、収差が少なく性能が良好である。特にビデオカメラの撮影用レンズとした場合には、撮影用レンズを2枚構成とすることができ、ビデオカメラを小型・軽量化することができる。また、各レンズ(Ⅱ)及び(Ⅲ)は非球面レンズであるが、プラスチックレンズとしたので、樹脂成形により容易に製作でき、さらに軽量化にも貢献する。また、瞳(Ⅱ)をフロントに配したので、瞳の前に取付けるテレコンバージョンレンズ或いはワイドコンバージョンレンズ等のアタッチメントの設計が容易に行える。

なお、本発明は上述実施例に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、その他種々の構成が取り得ることは勿論である。

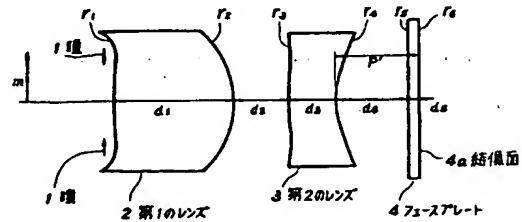
#### (発明の効果)

本発明の固定焦点レンズによると、各レンズを非球面として収差補正用のレンズを不要にしたことにより、2枚構成による小型、軽量のレンズ構成で収差の少ない性能の良いものが得られる利益がある。

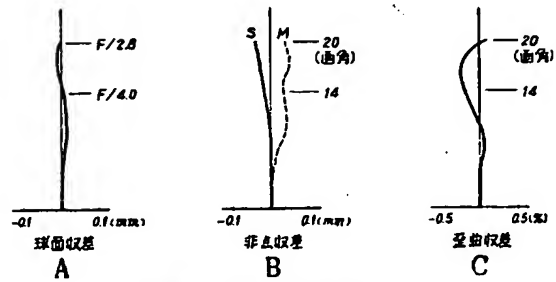
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の固定焦点レンズの構成図、第2図は第1の実施例による特性図、第3図は第2の実施例による特性図である。

(Ⅱ)は瞳、(Ⅲ)は第1のレンズ、(Ⅳ)は第2のレンズ、(Ⅴ)はフェースプレートである。

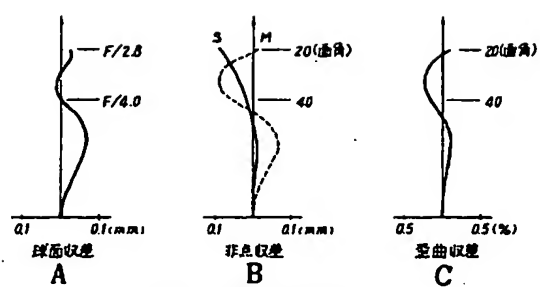


レンズ構成図  
第1図



第1の実施例の特性図  
第2図

代理人 伊 藤 貞  
同 松 隈 秀 盛



第2の実施例の特性図  
第3図